

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

ALEXANDRE BRAGHINI

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL MILLTOWN COMO SUBSÍDIO
ÀS ATIVIDADES DE MANEJO**

CURITIBA

2015

ALEXANDRE BRAGHINI

**CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL MILLTOWN COMO SUBSÍDIO
ÀS ATIVIDADES DE MANEJO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito para a conclusão da disciplina ENGF006 e requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador de Estágio: Prof. Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima

CURITIBA

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, em especial aos meus pais, Fernando Braghini e Marcia Braghini, por me ensinarem as primeiras lições de vida. Agradeço também a minha irmã, Marina Braghini, pelo incentivo sempre presente em todas decisões tomadas ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço aos colegas de graduação Yuri Accioly, Carolina Fagundes Schueda, Felipe Schumacher Sant'Anna e Marcel Jagnow pelos momentos compartilhados ao longo desses anos, mas principalmente ao longo desse trabalho. Agradeço também Marieli Sabrina Ruza pelo apoio prestado.

Ao Prof. Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima, meu orientador, sempre disponível para orientar e auxiliar no que fosse preciso, contribuindo com conhecimento técnico fundamental para elaboração desse trabalho.

Agradeço a equipe da empresa Americana de consultoria Watershed, em especial a Mark Vander Meer, Pedro Marques e Patrick Hurley.

RESUMO

A criação do Parque Estadual Americano Milltown, localizado na cidade de Missoula, estado de Montana, nos Estados Unidos, é um esforço do governo americano para restaurar uma área fortemente degradada pela influência da exploração pretérita de cobre, que contaminou com arsênico e outros metais pesados alguns rios da região. Essas explorações dos séculos XIX e XX têm importância histórica para a população do estado de Montana e o parque apresenta convenientemente, através de painéis interativos, toda a história dessa época próspera, porém ambientalmente incorreta da região. A construção do parque já foi iniciada e a principal atração, o mirante, já está disponível para visita. Para a recuperação do parque, foi elaborado um plano de manejo florestal com objetivo de recuperar a área florestal do parque, melhorando as condições da floresta e sua estrutura biológica e, ao mesmo tempo, permitindo uma intensa visita de pessoas. Conciliar a visita de pessoas com a recuperação de uma área é mais complexo que o normal, pois além de promover o desenvolvimento sustentável da floresta, deve também contribuir para um ambiente seguro e agradável aos visitantes, o que nem sempre são atividades complementares. A área do parque é de 36 acres e campanhas foram realizadas ao longo de um mês para avaliar a área, identificar espécies, perceber tendências e posteriormente elaborar o plano de manejo com instruções técnicas e recomendações e apresentar aos gerentes do parque. Foi recomendado o corte de galhos e árvores podres e atacadas por besouro ips; a conservação de espécies resistentes ao fogo e de interesse à fauna; e a priorização de desenvolvimento de algumas espécies. É esperado que o parque se auto sustente em um futuro breve, e também que seja resistente com fogo de baixa intensidade. Além disso, terá visita intensa de pessoas, abrigará muitos animais e a flora será composta por espécies florestais da região de Montana. É esperado que o Parque seja um lugar agradável para caminhadas, encontros, piqueniques e visitas de pessoas e famílias. Após recuperada a floresta, espera-se que aparente mais madura do que realmente é, e mais exuberante e agradável.

Palavras-chave: Milltown; Visita; Manejo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVOS GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 BREVE RESUMO DE ALGUMAS ESPÉCIES.....	11
3.1.1 Pinus (<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex C.Lawson)	11
3.1.2 Aspen (<i>Populus tremuloides</i> Michx.).....	11
3.1.3 Rocky mountain juniper (<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.)	11
3.1.4 Western Larch (<i>Larix occidentalis</i> Nutt.).....	12
3.1.5 Outras espécies citadas	12
3.2 SUPERFUND AMERICANO	12
3.3 A CRIAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL AMERICANO MILLTOWN.....	14
3.3.1 Missoula, Montana	14
3.3.2 História do parque	15
3.4 RISCOS A VISITANTES EM PARQUES	16
3.5 INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	17
3.6 IMPORTÂNCIA DA FAUNA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS.....	19
3.7 CONTROLE DE INVASORAS NOS ESTADOS UNIDOS.....	19
3.8 MANEJO FLORESTAL	20
3.9 BESOURO <i>IPS</i>	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 ESTRUTURAS EXISTENTES.....	26
4.1.1 Estruturas de madeira	26
4.1.2 Linha de transmissão	27
4.1.3 Vias de acesso	28

4.1.4	Mirante	29
4.2	ESPÉCIES VEGETAIS PRESENTES.....	30
4.3	PROMOÇÃO DE AMBIENTE SEGURO AO VISITANTE	33
4.4	MELHORIA NA ESTÉTICA DA FLORESTA	36
4.5	MELHORIA NA SAÚDE DA FLORESTA E ESTRUTURA BIOLÓGICA	36
4.6	REDUÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO	38
4.7	MELHORA NO HABITAT DA VIDA SELVAGEM.....	39
4.8	INSTRUÇÕES PARA DESBASTE.....	41
4.9	PRODUTOS FLORESTAIS.....	41
5	RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO	42
6	CONCLUSÃO.....	44
7	AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O parque estadual americano Milltown está localizado na confluência dos rios Blackfoot e Clark Fork, a cerca de 11 quilômetros a leste da cidade americana de Missoula. O parque é parte de um sistema gerido pelo Montana FWP (*Montana fish, wildlife and Parks*), órgão estadual que gerencia a caça, a pesca e os parques no estado de Montana. Apesar de estar ainda em construção, o parque já possui uma parte aberta para visitação, o mirante.

No Parque Milltown, assim como em muitos parques dos Estados Unidos   permitido o manejo também para o aproveitamento da madeira, se assemelhando às nossas Florestas Nacionais ou Estaduais, como a FLONA de Tapajós ou a Floresta Estadual Antimari, que são unidades de conserva o da categoria de uso sustentável. Já os parques brasileiros enquadrados na categoria de prote o integral não permitem a retirada de madeira, como acontece no Parque Nacional do Igua   e Parque Estadual de Vila Velha.

Após a detec o da contamina o da água por ars nico no estado de Montana em 1981, a EPA (*United States Environmental Protection Agency*),  g ncia federal de prote o ambiental dos Estados Unidos, decidiu colocar toda a região atingida sob o programa americano *superfund* (super fundo). Este programa que prevê a recupera o de áreas muito atingidas por impactos ambientais através de recurso financeiro. A cria o do parque estadual Milltown   uma das medidas estabelecidas para a recupera o da região.

A  rea total do parque   de 216,5 hectares, sendo mais de 160 desses hectares áreas já restauradas nas planícies dos rios Blackfoot e Clark Fork; 20,2 hectares estão em relevo acidentado entre o rio e terra firme; e por fim, a área de terra firme que será aberta ao público e foco desse plano de manejo possui 14,5 hectares. Dentro da área de manejo, que está toda cercada por arame, existe um estacionamento, uma trilha de acesso que leva a um mirante que exibe um cartaz com a história do local, algumas mesas e bancos de madeira e lugares abertos para piqueniques.

Visitantes do parque estadual Milltown vão poder desfrutar em um futuro breve de uma variedade de atividades ao ar livre:

- Observa o da vida selvagem, pássaros e floresta;
- Reunião com amigos e piqueniques;

- Admiração da vista do mirante;
- Aprendizado sobre a história e cultura do estado de Montana e seus recursos naturais;
- Caminhada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAL

É gerar recomendações, instruções e servir como guia técnico para promover a melhoria da sanidade da floresta, levando em consideração a visitação de pessoas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Promover um ambiente seguro aos visitantes;
- ii. Melhorar a estética da floresta;
- iii. Melhorar a sanidade da floresta e sua estrutura biológica;
- iv. Reduzir o risco de incêndio e encorajar uma floresta compatível com fogo de pequenas proporções;
- v. Melhorar o habitat da vida selvagem;
- vi. Recomendar instruções para desbaste.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BREVE RESUMO DE ALGUMAS ESPÉCIES

3.1.1 *Pinus* (*Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson)

Pinus ponderosa, também chamado de pinus-amarelo-oeste, é uma das espécies florestais mais dispersas no nordeste americano. A espécie é uma importante fonte de madeira e também tem apelo estético, além de ser utilizada como habitat da vida selvagem (OLIVER, 1990). Árvores de *Pinus ponderosa* chegam, em média, a 25 metros de altura e são perenes.

3.1.2 Aspen (*Populus tremuloides* Michx.).

Aspen é a espécie mais distribuída em solo norte americano. É também conhecida por aspen-dourada, aspen-da-montanha e em espanhol, “Álamo blanco”. Cresce em diversos tipos de solos, especialmente em arenosos e pedregosos e é uma pioneira de crescimento rápido em ambientes perturbados. Esta árvore de crescimento rápido tem o ciclo de vida curto e é substituída na floresta por espécies clímax. Muitas formas de vida se beneficiam dela (PERALA, 1990).

3.1.3 Rocky mountain juniper (*Juniperus scopulorum* Sarg.)

A rocky mountain juniper é nativa da América do Norte. É similar ao cedro-vermelho-do-leste mas leva um ano a mais para atingir a maturidade. Outros nomes comuns para a espécie são rocky mountain redcedar, redcedar e redcedar-oeste. A espécie varia entre arbusto e árvore de pequeno porte. A espécie mais grossa cresce na floresta nacional de Cache e possui quase 200 centímetros de DAP porém apenas 11 metros de altura. (NOBLE, 1990).

3.1.4 Western Larch (*Larix occidentalis* Nutt.)

O western larch é uma conífera decídua também é chamada de tamarack ou tamarack-do-oeste. É o maior dos “larches” e possui a madeira mais importante de seu gênero. A espécie é usada para madeira ou fabricação de polpa. Sua distribuição se dá ao nordeste dos Estados Unidos (SCHIMIDT, 1976).

3.1.5 Outras espécies citadas

- Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco)
- Snowberry (*Symphoricarpos sp Duhamel*);
- Oregon grape (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.);
- Ninebark (*Physocarpus sp* Cambess);
- Pinus lodgpole (*Pinus contorta* Douglas);
- Western white pine (*Pinus monticola* Douglas ex D. Don);
- Engelmann spruce (*Picea engelmannii* Parry ex Engelm.);
- Subalpine fir (*Abies lasiocarpa* (Hooker) Nuttall);
- Serviceberry (*Amelanchier sp.* Medik.);
- Chokecherry (*Prunus virginiana* L. 1753 not DuRoi 1771);
- Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.).

3.2 SUPERFUND AMERICANO

A agência de proteção ao meio ambiente (*United States Environmental Protection Agency – EPA*) é uma agência federal do governo dos Estados Unidos, que foi criada em 1970 com a missão de proteger a saúde humana e florestal. Seu propósito é garantir que:

- Todos americanos estejam protegidos de qualquer risco a saúde humana e que o ambiente possa causar onde vivem, aprendem e trabalham;

- Esforços nacionais para reduzir riscos ambientais estejam baseados nas melhores alternativas científicas possíveis;
- Leis federais que protejam a saúde humana e o ambiente sejam efetivas e justas;
- A proteção ambiental seja uma preocupação integral nas políticas dos Estados Unidos, levando em consideração os recursos naturais, saúde humana, crescimento econômico, energia, transporte, agricultura, indústria e comércio internacional, e que esses fatores sejam igualmente considerados para estabelecer uma política ambiental;
- Todas as partes da sociedade (comunidades, indivíduos, negócios e estado, locais e tribais) tenham acesso a informação acurada suficiente para efetivamente participar no gerenciamento da saúde humana e riscos ambientais;
- A proteção ambiental contribua para fazer comunidades e ecossistemas sustentáveis economicamente e produtivos;
- Os estados unidos tenham uma participação de liderança ao cooperar com outras nações para proteger o planeta.

Dentre as ferramentas disponíveis da EPA está o “superfund” (super fundo). Este é um programa responsável por limpar algumas das terras mais contaminadas dos Estados Unidos, responder por emergências ambientais, derramamento de óleo e desastres naturais (FIGURA 1). O orçamento previsto para 2015 é de 7,89 bilhões de dólares, 4% abaixo do orçamento de 2014.

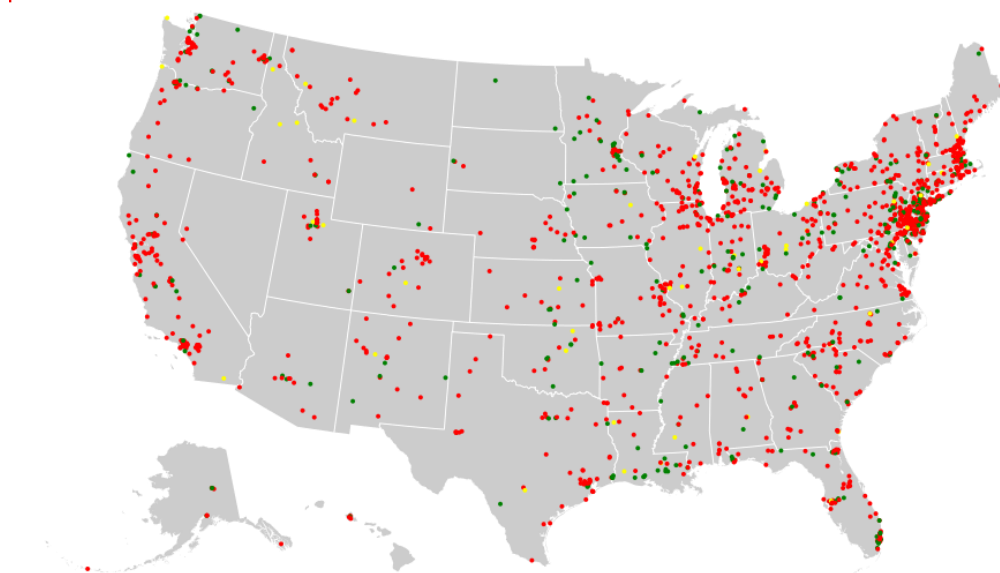


FIGURA 1. Mapa dos Estados Unidos. Nota: em vermelho, locais onde existem ações do superfund sendo realizadas, em verde locais onde já foram realizadas ações e em amarelo locais onde foram propostas ações, 2013

Fonte: Wikipédia, 2013

A construção e recuperação de parque estadual americano Milltown, foco de estudo deste trabalho de conclusão de curso, é financiado pelo programa superfund da EPA.

3.3 A CRIAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL AMERICANO MILLTOWN

3.3.1 Missoula, Montana

Missoula (FIGURA 2) é uma cidade Americana, no estado de Montana (MT), pertencente ao Condado de Missoula. De acordo com o United States Census Bureau (USCB, 2014), escritório americano de censos, a população é de mais de 69 mil pessoas. Em Missoula está localizada a *University of Montana* (Universidade de Montana), que atende grande parte dos habitantes e possui caráter bastante ecológico, influenciando as boas práticas ambientais.



FIGURA 2. A cidade de Missoula-MT

Fonte: University of Montana, 2010

3.3.2 História do parque

Em treze de setembro de 1905 na confluência dos rios Blackfoot e Clarck Fork na cidade de Missoula-MT, teve início a construção, através de capital privado, da barragem Milltown (FIGURA 3A), que iria através de uma usina hidroelétrica, gerar energia para a cidade e região. A usina ficou em operação até 2008, quando foi destruída (FIGURA 3B).

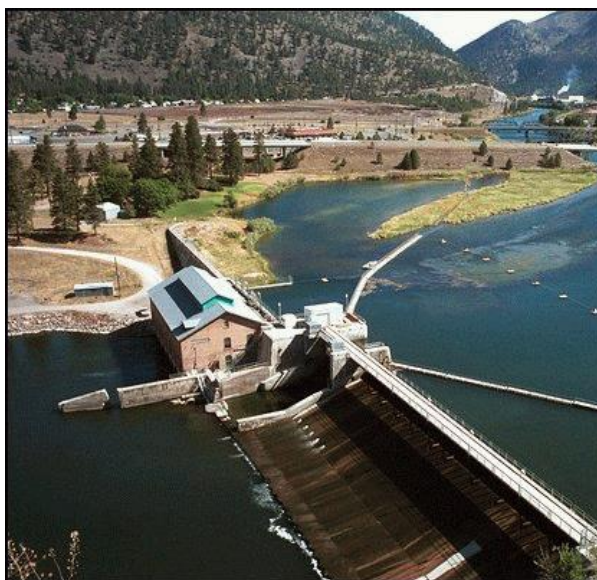


FIGURA 3A. Barragem Milltown.

Fonte: Envirocon, 2015



FIGURA 3B. Após a destruição da barragem Milltown em 2008

Fonte: Envirocon, 2015

A grande exploração de cobre no estado americano de Montana nos séculos XIX e XX deixou sua marca na história: o estado teve notável crescimento

econômico, porém acabou gerando um desastroso passível ambiental. A mineração de cobre por longos períodos em Anaconda, no vale Deer Lodge e regiões de Montana resultou em uma extensiva área de contaminação (BURT, 2003). A atividade de mineração que se destina a obtenção de substâncias úteis ao homem pode pôr em risco a saúde pública e o ambiente, em particular quando resíduos da extração não são convenientemente tratados e, após seu abandono, estão sujeitos a erosão e transporte pela água, que podem afetar gravemente recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) de toda a região (COSTA, 1992).

No reservatório de sedimentos da barragem Milltown, em 1981, oficiais de saúde do condado de Missoula descobriram contaminação por arsênico e outros metais pesados que posteriormente também foram descobertos em outras localidades e reservatórios de água da região. De acordo com o governo americano, desde o século dezenove até o século vinte, aproximadamente cinco metros cúbicos de sedimentos contaminados com arsênico acumularam atrás da barragem Milltown. As atividades de mineração de cobre contaminaram sedimentos, água de superfície e água subterrânea.

Para proteger a saúde pública, foi proposto que o local e as regiões entrassem na NPL (*National Priorities List*), lista nacional de prioridades no governo americano para a restauração pelo programa de *superfund* da EPA. Em 1983 o local passou a vigorar na NPL. O *superfund* proposto para o local atua desde a barragem até aproximadamente duzentos quilômetros correnteza acima. O governo americano afirma que o local já foi bastante limpo e a remediação ainda está a sendo realizada para resolver o problema.

Uma das etapas que compõem o *superfund* para o local é a construção de um parque estadual na altura em que a barragem se encontrava. O parque, além de restaurar a floresta local, também terá uma função social muito importante, já que possui um belo mirante, uma área para o público e também remete a épocas passadas envolvendo a histórica barragem e a época do cobre, momento em que o estado teve seu maior crescimento econômico.

3.4 RISCOS A VISITANTES EM PARQUES

Segurança em um parque é essencial para o bom proveito das horas de lazer ou atividades físicas. Aumento em taxas de acidentes ou crimes em parques podem reduzir o uso público dessas áreas (FLETCHER, 1983). De acordo com a

MORGENSTEIN (2015), 1.025 pessoas morreram em parques nacionais americanos entre 2007 e 2013. Um número pequeno tendo em vista os mais de 2 bilhões de visitas. Dessas mortes, 6 foram de animais selvagens e 87 foram por causas do ambiente, incluindo calor. A vasta maioria das mortes ocorreram por acidentes que poderiam ter ocorrido em qualquer outro lugar, como escorregões, afogamentos e quedas.

Apesar da boa sensação de segurança já existente, segurança é sempre um foco importante. De acordo com a *National Park Service* (2015), serviço nacional de parques, os maiores riscos ao se visitar um parque são:

- Vida selvagem: Ursos, lobos, bisões, coiotes e corvos;
- Perigos geotermais;
- Clima e tempo;
- Dirigir;
- Queda de árvores;
- Água;
- Avalanches.

Em relação a queda de árvores, a NPS aconselha nunca acampar perto ou passar próximo delas, pois caem sem nenhum tipo de aviso prévio e podem causar estrago.

3.5 INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios florestais têm causado inúmeros impactos em todas os ambientes habitados pelos humanos, e tendem a aumentar ao longo dos anos. (TETTO, 2012). De acordo com Souza (2001), o fogo enriquece espécies de vida selvagem e os tipos de vegetação, porém onde ele não ocorre naturalmente ou não é recomendada a queima natural, deve ser usado de forma controlada. O fogo tem efeito sobre sementes, tecidos vasculares, crescimento de plantas, o solo, matéria orgânica no solo, umidade e porosidade do solo, fauna e flora, vida selvagem, pequenos animais, pássaros e grandes animais (SOUZA, 2001)

De acordo com a *Earth Policy Institute* (Instituto de Políticas da Terra, 2009), a estação de incêndios florestais no oeste americano se estendeu em 78 dias nos

últimos 15 anos, em associação com as maiores temperaturas e redução do acúmulo de neve. O impacto tem sido maior em regiões elevadas nas montanhas do norte, áreas onde o regime de fogo tem uma menor chance de ser iniciado por humanos.

Uma das espécies mais icônicas na região de Montana em relação a incêndios florestais é o Aspen. A espécie é dominante em áreas queimadas pela sua incrível habilidade de regenerar a partir de sua raiz. Ela pode servir como estratégia de manejo em áreas de incêndios recorrentes em que a invasão de coníferas é possível (FISCHER, 1987). Na Tabela 1 são apresentados números com relação aos incêndios no estado de Montana.

Tabela 1. Incêndios por ano em Montana, Estados Unidos.

Fonte: NIFC, 2015 – adaptado.

ANO	INCÊNDIOS CAUSADOS POR AÇÃO HUMANA	ACRES INCENDIADOS POR AÇÃO HUMANA	INCÊNDIOS CAUSADOS POR AÇÃO DE RAIOS	ACRES INCENDIADOS POR AÇÃO RAIOS	TOTAL DE INCÊNDIOS	TOTAL DE ACRES QUEIMADOS
1998					1760	101412
1999	869	71373	940	51237	1809	122610
2000	886	170050	1551	779767	2437	949817
2001	841	13999	647	129652	1488	143651
2002	687	23795	728	88026	1415	111821
2003	1036	89044	1290	647765	2326	736809
2004	792	6425	663	12021	1455	18446
2005	810	38180	506	65087	1316	103267
2006	1191	86709	1120	960614	2311	1047323
2007	887	191964	988	586115	1875	778079
2008	1009	52966	412	113874	1421	166840
2009	950	27053	781	21859	1731	48912
2010	668	20960	382	35751	1050	56711
2011	689	14208	646	153802	1335	168010
2012	1198	210423	1014	1010223	2212	1220646
2013	959	19832	763	104370	1722	124202
2014	1069	21928	577	16190	1646	38118
2015	1343	43148	1008	301981	2351	345129
MÉDIA	934	64827	824	298726	1759	348989

3.6 IMPORTÂNCIA DA FAUNA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS

Fragmentos que se encontram isolados há muito tempo, degeneram pela perda de animais polinizadores, dispersores e predadores, ocasionando um desequilíbrio na biodiversidade, afetando principalmente as espécies endêmicas e de baixa densidade populacional (ANDRADE, 2003).

A vegetação é uma das características do meio mais importante para a manutenção dos animais em que mudanças na estrutura e composição da vegetação interferem diretamente na organização populacional da fauna, pois alteram a altura da floresta, proporcionando uma redução na quantidade de nichos que abrigam uma diversidade de habitantes nos diferentes níveis da estratificação (horizontal e vertical), o que pode tornar o ambiente natural remanescente pequeno demais para abrigar espécies que necessitam de grandes áreas para sua sobrevivência (DÁRIO, 1999).

A dispersão de sementes por animais frugívoros constitui um processo simbiótico, no qual as plantas têm suas sementes dispersas e os dispersores, em troca, recebem um retorno nutricional na forma de um pericarpo carnoso (FRANCISCO & GALETTI, 2002).

Espécies como oregon grape e snowberry servem de alimento para a avifauna local, que podem ser atraídas por suas frutas e auxiliar no processo de recuperação da área. De acordo com Martin (1951), os frutos da snowberry estão na dieta alimentar do faisão ring-necked (*Phasianus colchicus*), da “galinha-brava” Franklin (*Canachites franklinii*), da “galinha-brava” do rabo afiado (*Pedioecetes phasianellus*), do “pardal-do-norte” evening (*Hesperiphona vespertina*), do “pombo” da Eurásia (*Pica pica*), entre várias outras espécies. Já os frutos de oregon grape são atrativos para insetos benéficos e aves selvagens (BOUCHER, 2009).

3.7 CONTROLE DE INVASORAS NOS ESTADOS UNIDOS

A lei estadual do estado de Montana relativa ao uso de pesticidas, publicada pelo departamento de agricultura do estado de Montana, é imposta a aplicações comerciais, não-comerciais, de utilidade pública, governamentais e a comerciantes.

Para aplicar herbicidas, é necessário ter uma licença correspondente. As licenças de aplicação são: comercial, não-comercial, utilidade pública e governamental. Licenças comerciais, de utilidade pública e não-comerciais devem

ser renovadas todos os anos e valem até o dia 31 de dezembro de cada ano. Os aplicadores devem assumir uma responsabilidade financeira a fim de responder por qualquer dano causado pelo uso, mal-uso ou tentativa de uso de pesticidas em geral. Além disso, no caso específico de aplicação em área florestal, o aplicador deve demonstrar conhecimento prático de aplicação em todos os tipos de floresta, do ciclo de ocorrência de certas pestes e dinâmicas dessas populações. Também é necessário demonstrar conhecimento prático sobre organismos benéficos da floresta e suas vulnerabilidades aos pesticidas envolvidos. Por que florestas geralmente possuem grande área e frequentemente incluem habitats aquáticos, é difícil avaliar os impactos dos pesticidas, portanto, o aplicador deve demonstrar experiência prática em métodos de controle de minimização de possíveis problemas ambientais. Equipamento especializado deve ser utilizado e condizente com aspectos meteorológicos e terras adjacentes.

Como o controle de plantas invasoras já está sendo feito pelo FWP desde 2010, e tendo em vista dificuldades burocráticas, esse plano de manejo não assume responsabilidade por essa etapa.

3.8 MANEJO FLORESTAL

De acordo com Dennis-Perez (2012), um plano de manejo é realizado para identificar recursos e oportunidades disponíveis na propriedade alvo em termos de ganhos financeiros e apreciação a longo prazo. O IBAMA (1998), define manejo florestal como uma administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo. De acordo com Nakajima (2015), os três princípios básicos que fundamentam o manejo de floresta tropical amazônica são:

- Espécies de valor comercial e que atingem grandes dimensões são geralmente de hábitos sucessionais secundários que demandam por luminosidade para sua regeneração. Por esta razão a abertura de clareiras através do manejo favorecem a sua regeneração;
- Todo ser vivo nasce, cresce, reproduz, envelhece e morre;
- A floresta é um recurso natural renovável.

De acordo com a Universidade da Florida (2014), nos Estados Unidos, um plano de manejo florestal ou de recursos naturais é uma afirmação dos objetivos da terra em questão, seguida de uma série de atividades que tomaram forma para alcançar esses objetivos. Um plano de manejo não deve ser um documento complicado e não possui um formato de escrita padronizado, ele pode variar de um texto breve ou algo detalhado com um plano de múltiplos recursos. O plano de manejo deve conter:

- **Objetivos:** os objetivos são a parte mais importante do plano de manejo pois eles afirmam o que será feito. Um objetivo é um resultado esperado, um desejo futuro. Objetivos devem refletir exatamente o que se espera e devem ser compatíveis com os recursos disponíveis para a construção do plano;
- **Localização da propriedade e história:** o plano de manejo deve incluir uma descrição da área e um mapa e, para isso se pode utilizar ferramentas como o banco de dados da pesquisa geológica dos Estados Unidos (United States Geological Survey – USGS);
- **Avaliação dos recursos florestais ou naturais:** no plano deve conter informações a respeito dos recursos florestais da área, como espécies florestais, espécies de sub-bosque, água, solo, entre outros. Esta informação pode vir de um inventário;
- **Recomendações de manejo:** baseado nos objetivos específicos e avaliação dos recursos naturais, recomendações podem ser feitas para toda a área ou em pequenas amostras;
- **Cronogramas de atividades:** o cronograma é uma tabela com cada atividade, recomendação e prazo que foi proposto e pode também conter o orçamento das operações;
- **Informação suplementar:** qualquer informação que o manejador achar relevante. Pode ser interessante incluir um resumo final do plano.

3.9 BESOURO *IPS*

Ips é um gênero de besouros da família Curculionidea. Muitas espécies desse gênero são pragas em florestas americanas. Apesar de ser uma praga mais recorrente ao sul, no norte do país ela também ocorre. Esses insetos geralmente atacam árvores estressadas ou machucadas, recém cortadas ou até pilhas de resíduos florestais. Infestações são comumente iniciadas por a raios ou fogo. Besouros *Ips* (FIGURA 4) geralmente atacam e matam uma ou poucas árvores por localidade. No entanto, em regiões onde árvores foram sujeitas a forte seca ou vento, gelo ou neve, eles constroem larga população e podem matar uma grande quantidade de árvores (DOUCE, 1993).

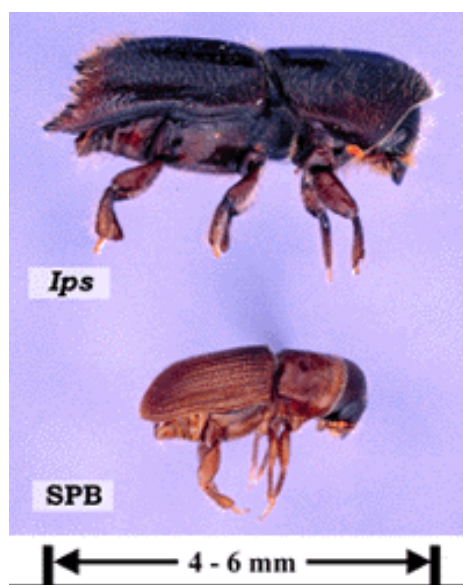


FIGURA 4. Besouro *Ips* em detalhe.

Fonte: DOUCE, 1993

Geralmente, o primeiro sinal de ataque reconhecido é o amarelamento das acículas (FIGURA 5), porém infelizmente nesse estágio a maioria dos besouros já completaram seu ciclo de vida, que varia entre 21 dias a alguns meses (DOUCE, 1992). De acordo com o DNRC-Montana (*Montana Department of Natural Resources and Conservation* - Departamento de Recursos Naturais e Conservação de Montana), é importante reconhecer árvores infestadas antes do besouro partir e a primeira evidência de um ataque é a presença de “tubos resiníferos” no tronco. As cores variam entre branca, rosa e marrom e seus tamanhos estão entre uma moeda pequena e grande. Esses tubos (FIGURA 6) podem ser encontrados também no alto nas árvores. Enquanto tubos marrons e vermelhos (FIGURA 7) demonstram ataques

que obtiveram sucesso, tubos com resina branca, demonstram ataques que não tiveram sucesso.



FIGURA 5. Ataque com sucesso em
Pinus

Fonte: MONTANA DNRC, 2014



FIGURA 6. Ataque sem sucesso em
Pinus

Fonte: MONTANA DNRC, 2014



FIGURA 7. Galerias formadas pelo
besouro Ips. Ataque com sucesso em Pinus

Fonte: MONTANA DNRC, 2014

4 MATERIAL E MÉTODOS

Setenta por cento da área que foi manejada é caracterizada por floresta de coníferas e as espécies mais comuns incluem *pinus ponderosa*, douglas-fir, rocky mountain juniper, western larch, snowberry, oregon grape, e ninebark. Gramíneas invasoras e plantas daninhas são encontrados por toda a área do parque, porém seu manejo começou em 2010 e continua a ser uma prioridade constante e responsabilidade do FWP. Grande parte do local foi explorado anos atrás e a influência ainda é percebida principalmente pela grande quantidade de árvores com pequeno diâmetro, porém algumas árvores foram poupadas e estão bem formadas e maduras.

O plano de manejo cobre uma área de 14,5 acres (FIGURA 8) que estão adjacentes ao mirante do parque. Não foi planejada muita atividade nos terrenos mais íngremes; o tratamento se localiza entre a estrada Deer Creek e o “ombro” da encosta que leva a um terreno bastante íngreme que termina na bacia de inundação do rio.

Pelo período de um mês, visitas técnicas foram feitas ao parque para levantar todas as informações necessárias para se construir o plano de manejo, sempre levando em consideração a legislação americana e as demandas dos gerentes do parque. Os dados foram tabulados, com auxílio de uma prancheta, e analisados nos escritórios da empresa em reuniões semanais com a equipe responsável.

O parque encontra-se ainda em construção, porém algumas estruturas já existem como o mirante, que está aberto ao público.

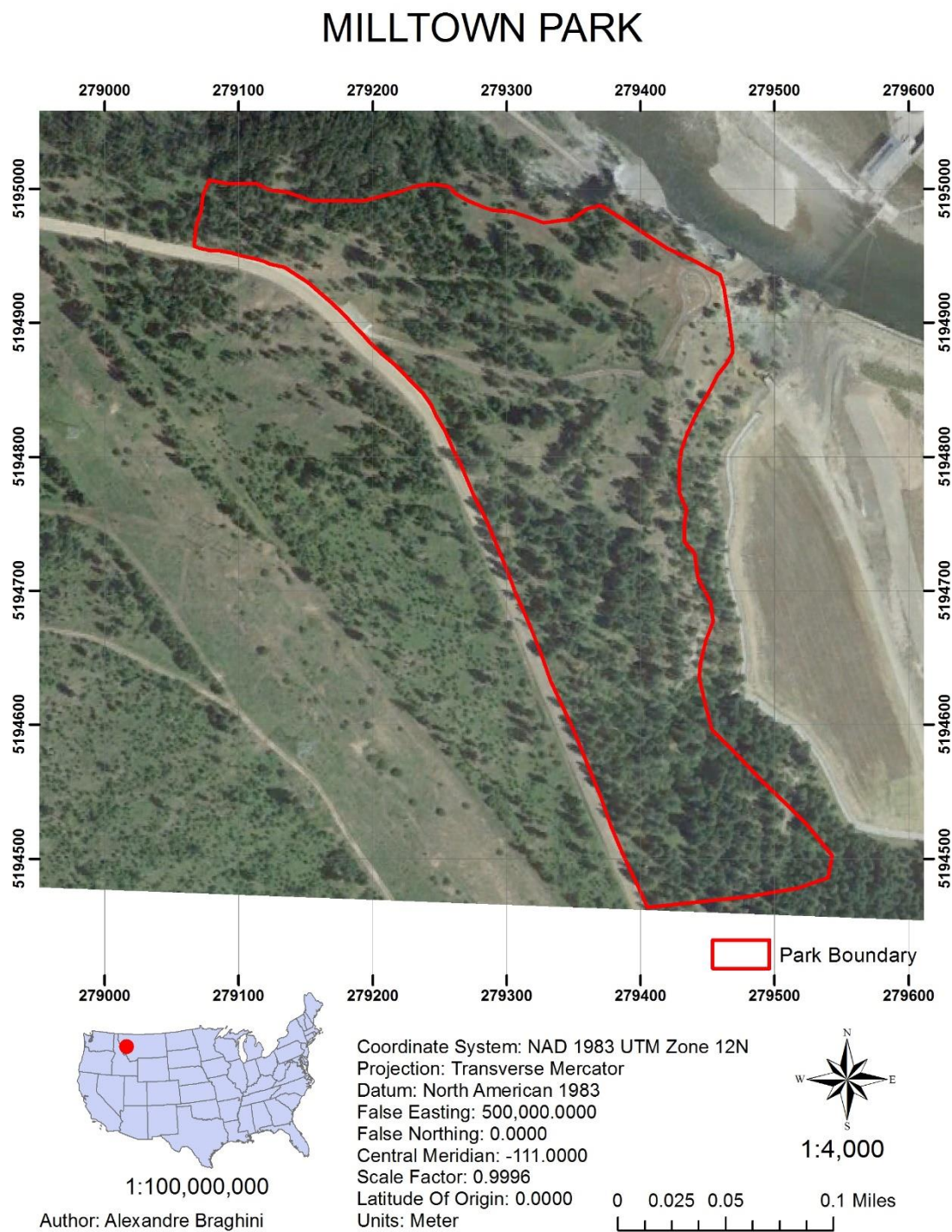


Figura 8. Mapa do Parque Estadual Milltown

Fonte: Watershed, 2014

4.1 ESTRUTURAS EXISTENTES

4.1.1 Estruturas de madeira

A entrada do parque (FIGURA 9) com seu nome, regras e a bilheteria para receber o pagamento de seus visitantes já estão construídas. O parque Milltown já opera cobrando taxa por visitante, porém não há uma guarita de cobrança. Toda a arrecadação é depositada de maneira espontânea em uma caixa de metal localizada na entrada do parque. Também estão construídas, porém ainda não em local definitivo, algumas mesas de madeira para descanso (FIGURA 10).



FIGURA 9. Entrada do Parque Milltown



FIGURA 10. Mesas instaladas no parque

4.1.2 Linha de transmissão

Cortando o parque ao meio existe uma linha de transmissão (FIGURA 11) de energia, dessa forma algumas medidas específicas devem ser tomadas para minimizar o risco, principalmente de um incêndio florestal e pela queda de alguma árvore na linha de transmissão.

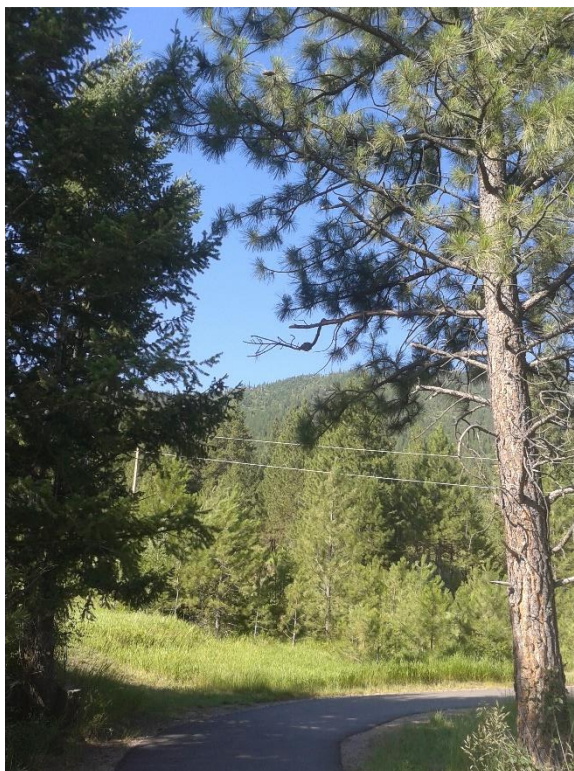


FIGURA 11. Linha da transmissão que atravessa o parque

4.1.3 Vias de acesso

O parque conta com estacionamento asfaltado, entrada do parque já construída e uma via asfaltada interna (FIGURAS 12 e 13) ao parque, que leva ao mirante, principal atração do parque.

A via de acesso interna atravessa o parque pelo meio e está sob influência da floresta por ambos os lados e deve ser uma preocupação para os visitantes uma vez que estruturas de manejo, galhos secos e árvores mortas estão próximas.

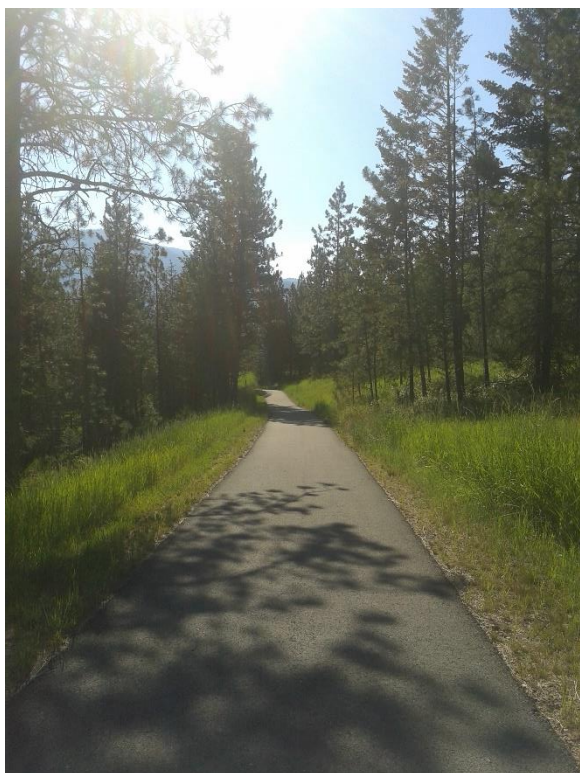


FIGURA 12. Via de acesso interna já existente logo na entrada do parque

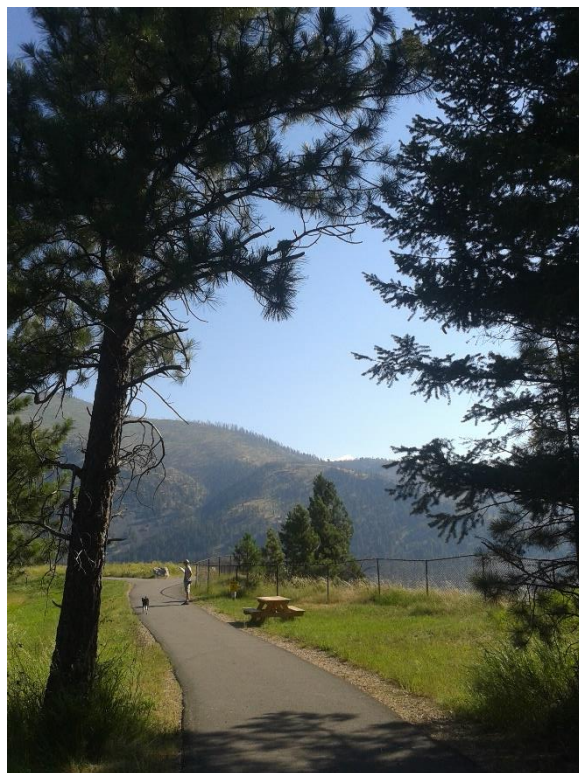


FIGURA 13. Via de acesso interna já existente que leva ao mirante

4.1.4 Mirante

O principal atrativo do parque, e que já está aberto à visitação é o mirante (FIGURA 14), localizado exatamente na frente da antiga barragem Milltown.

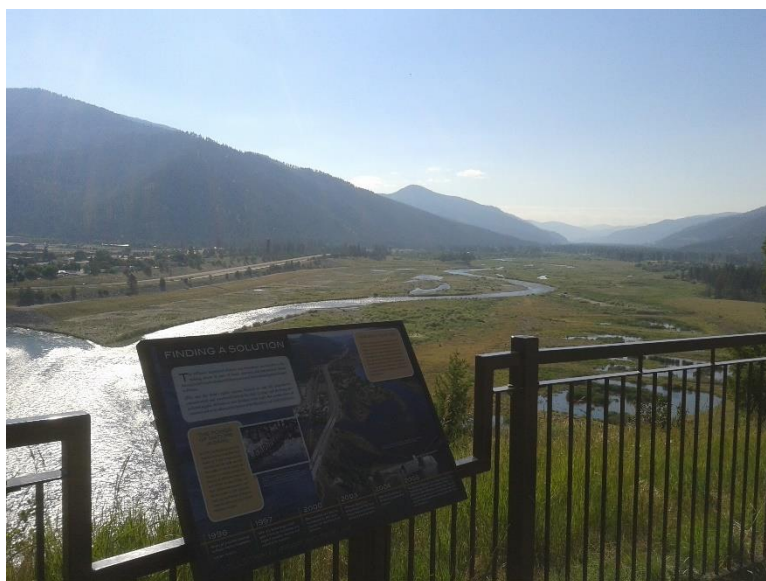


FIGURA 14. Vista do mirante

4.2 ESPÉCIES VEGETAIS PRESENTES

A identificação das espécies vegetais foi realizada pela equipe da empresa Watershed Consulting em uma campanha de campo. Algumas espécies recorrentes são mostradas nas Figuras 15A a 15K.



FIGURA 15A. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15B. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15C. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15D. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15E. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15F. Aspen jovem



FIGURA 15G. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15H. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15I. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)



FIGURA 15J. Espécie que ocorre dentro do parque (NI)

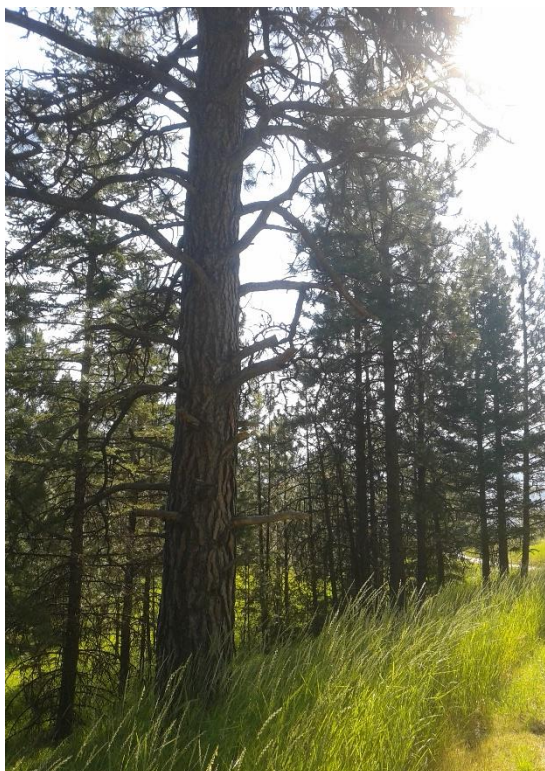


FIGURA 15K. Pinus ponderosa

4.3 PROMOÇÃO DE AMBIENTE SEGURO AO VISITANTE

Árvores que apresentam risco de queda ou que estão tombadas, galhos podres (FIGURA 16A e E) e troncos ocos apresentam uma preocupação especial para os gerentes do parque, portanto todas essas situações serão removidas da floresta. É impossível fazer uma floresta completamente segura para seus visitantes, mas os riscos podem ser minimizados ao máximo. A recomendação é que sejam retiradas essas situações perigosas perto de trilhas, estacionamentos e áreas interpretativas.

É importante salientar que poleiros naturais provenientes de árvores já mortas (exceto árvores mortas por ataques de besouros) e que estão a uma distância segura dos visitantes sejam deixadas para promover um local de repouso para pássaros visitantes.

Todo lixo acumulado na floresta deve ser retirado. Alguns lixos apresentam risco maior (FIGURA 16D) aos visitantes como arames farpados (FIGURA 16B) ou barris com substâncias (FIGURA 16C) não conhecidas, porém todo lixo não faz parte da floresta e pode influir no seu saudável amadurecimento.

O corredor com a linha de tensão é de uma preocupação especial e atravessa todo o parque. Árvores podem cair em cima desses fios e causar muito dano, e

principalmente iniciar um incêndio florestal de grandes proporções. É recomendada cautela ao agir nesse corredor, tanto para o corte de árvores com fins comerciais quanto para a derrubada com fins de segurança. Ao longo de toda essa região é necessária ter o entendimento que um balanço entre segurança e estética é mais difícil de se alcançar com plena satisfação.



FIGURA 16A. Exemplo de galhos mortos que devem ser removidos



FIGURA 16B Exemplo de material não bem-vindo a floresta: arame farpado



FIGURA 16C. Barril vermelho ao fundo apresenta perigo desconhecido a visitantes e floresta



FIGURA 16D. Exemplo de material que deve ser removido.



FIGUR 16E. Exemplo de árvore com risco de queda

4.4 MELHORIA NA ESTÉTICA DA FLORESTA

Melhorias na estética de uma floresta pode estar muitas vezes na contramão dos objetivos especificados no plano de manejo. Este, felizmente, não é o caso do parque Milltown. As atividades tipicamente associadas com a promoção de uma aparência agradável a pessoas (presença de vida selvagem e árvores vistosas, por exemplo) são as mesmas atividades que buscam os visitantes do parque (ambiente para relaxamento, caminhadas e observação de pássaros, por exemplo) e encontram bom padrão de segurança, saúde da floresta, redução de incêndios florestais e necessidades da vida selvagem.

São recomendados o desbaste e a poda com todos os objetivos em mente, segurança, comercialização de madeira e utilização de madeira no próprio parque. Em lugares específicos, alguns objetivos podem ser mais focados que em outros. Perto de trilhas e áreas interpretativas, resíduos da floresta devem ser retirados com frequência, enquanto que em áreas internas raramente visitadas, esses resíduos devem ser deixados no solo.

Para ser esteticamente agradável, uma floresta deve conter uma boa diversidade de copa e sub-bosque. Diversidade estrutural também é uma chave para o sucesso. Uma floresta diversa fornece vistas maravilhosas, mas também é importante para servir de habitat para a vida selvagem e resiliência do ecossistema.

Sempre que possível, recomenda-se cobrir esquinas com árvores para causar um efeito de curiosidade. Recomenda-se também deixar galhos de árvores maduras que cubram as trilhas, pois causam um efeito de estar dentro de uma floresta. Podar algumas espécies do sub-bosque como a “servisseberry” e a “spring blossom” pode fazê-las crescer renovadas e florescerem com uma intensidade incrivelmente bonita.

4.5 MELHORIA NA SAÚDE DA FLORESTA E ESTRUTURA BIOLÓGICA

Árvore com copa muito volumosa apresenta uma preocupação, uma vez que a falta de alimento para a vida selvagem em uma floresta geralmente está relacionada com esse fator. Plantas sob essas copas podem apresentar um baixo vigor devido a competição por luz. Competição por água e nutrientes podem piorar o cenário. Vale ressaltar que, além de não produzir frutos e em quantidade suficiente, essas plantas afetadas pela competição podem ficar vulneráveis a doenças e insetos

oportunistas. Recomenda-se a poda de árvores que estejam sombreando espécies frutíferas que necessitem de luz para frutificar com intensidade.

Desbastar uma floresta para melhorar sua integridade e saúde pode ser complexo. Escolher quais árvores devem ser cortadas e quais devem permanecer é uma arte. Para o parque Milltown recomenda-se um desbaste agressivo em *Pinus ponderosa* e “larch” com diâmetros médios e grandes, enquanto a “lodgepole” e a “douglar-fir” podem permanecer agrupadas em “tufos”. Uma floresta multi-estrato é o objetivo, com ênfase em permitir que árvores grandes e adaptadas ao fogo possam dominar a área nas próximas décadas. A contratação de uma empresa de desbaste experiente é um ponto chave para o sucesso do plano.

Existe uma quantidade de besouros *Ips* no parque no momento e eles com certeza irão se espalhar. Pilhas de resíduos paradas durante o verão é uma das principais causas para o besouro se desenvolver e espalhar. *Pinus ponderosa* infestados com larva viva de besouro *Ips* devem ser identificadas, removidas ou queimadas antes que as larvas emerjam em junho.

Uma árvore de pinus deve ser considerada infestada (FIGURA17) se for notada abertura de galerias ou buracos pelo inseto ou outra evidência clara. Esses besouros se alojam principalmente na casca das árvores e a altura elevada pelo fato da casca ser mais fina.

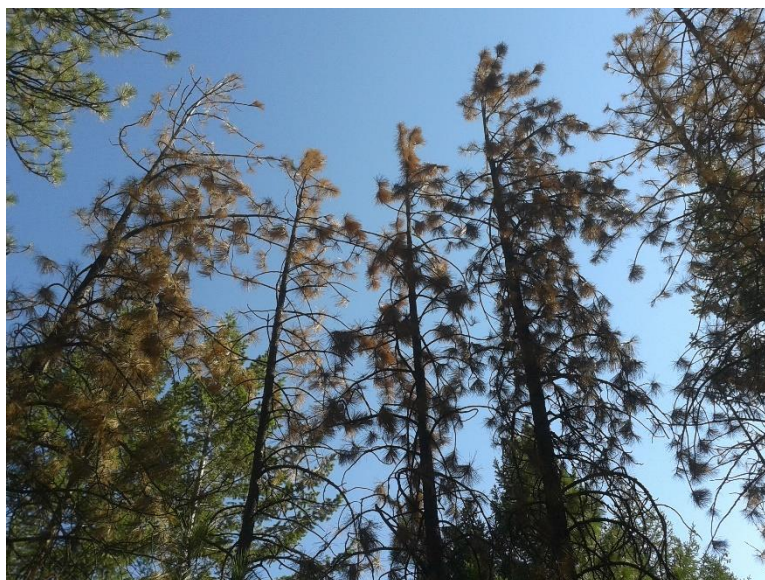


FIGURA 17. Ataque de besouro *Ips*

Encorajar a regeneração da espécie aspen (FIGURA 18) é uma atividade altamente recomendada. Esta espécie florestal possui muitas características

interessantes ao parque. A principal delas é a incrível resiliência da espécie a incêndios florestais ou outros distúrbios, podendo ser feita uma analogia a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), que após o fogo rebrota com grande intensidade. Aspen também é uma espécie bonita visualmente, atendendo assim a dois requisitos relevantes ao parque, uma floresta resistente ao fogo e esteticamente bonita. Ao tentar estabelecer aspen, alguns cuidados básicos devem ser tomados. A espécie é procurada por animais de grande porte para obtenção de alimento, dessa forma é necessária proteção. Recomenda-se a construção de uma barreira com resíduos de madeira em volta da árvore. A técnica é de certa forma uma arte e deve ser feita com calma. Além disso, a espécie necessita de sol nas suas fases iniciais de crescimento, portanto um desbaste pode ser feito ao redor das aspen para promover esse ambiente favorável.



FIGURA 18. Aspen saudável protegida naturalmente de animais

4.6 REDUÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO

A região em que se encontra o parque é bastante conhecida por ignições causadas pelo homem e que culminaram em incêndios florestais. Com isso, é importante que o parque seja pensado para suportar ou se reestabelecer sozinho

em caso de fogo. Mesmo não sendo possível deixar o parque imune a esse tipo de situação, algo pode ser feito para mitigar ao máximo efeitos maléficos do fogo. Não se pode esquecer que o fogo faz parte essencial de um ecossistema florestal e a sua erradicação é impossível e não desejada.

Recomenda-se primeiramente um desbaste para estimular espécies tolerantes a incêndios de baixa intensidade, como *Pinus ponderosa* de grande diâmetro, “larch” e “douglar-fir”. Em seguida remover o excesso de combustível encontrado no chão da floresta. Nessa tipologia, recomenda-se deixar 10 toneladas de resíduos de madeira acima de 15 centímetro de diâmetro. Por fim, encorajar espécies que se reestabelecem rapidamente após o fogo como a aspen, serviceberry, snowberry.

Também é recomendado que os gerentes dos parques realizem incêndios programados em locais selecionados em uma base anual. Alguns hectares queimados por ano podem promover benefícios ecológicos tremendos e reduzir a probabilidade de uma catástrofe.

4.7 MELHORA NO HABITAT DA VIDA SELVAGEM

Uma estrutura florestal diversa gera um habitat diverso para a fauna. Para o parque Milltown recomenda-se deixar aglomerados de árvores e diminuir a distância de vista, para promover cobertura para animais. Criar esses espaços em ambientes em que as árvores não possuam copa baixa é também recomendada para evitar que incêndios de copa se desenvolvam. Também é recomendável que a comunidade de arbustos, especialmente os que possuem frutos (FIGURA19) seja estimulada a aumentar. Snowberry, chokecherry e serviceberry são árvores que precisam de luz e atraem muitos animais pelos seus frutos. Manter poleiros naturais (FIGURAS 20A e 20B) é importante para avifauna. Por fim, utilizar resíduos de madeira para construir pilhas de madeira é uma boa estratégia para atrair pequenos mamíferos. De 4 a 6 dessas pequenas estruturas em locais estratégicos já é suficiente.

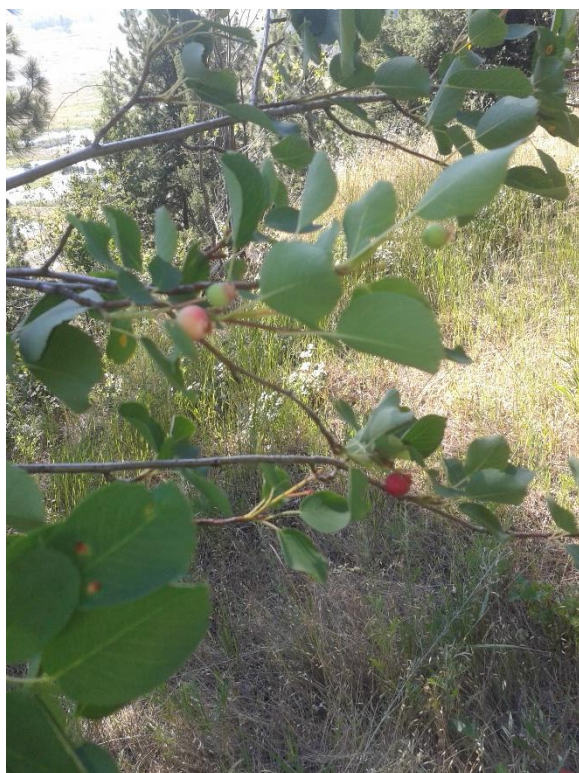


FIGURA 19. Exemplo de espécie frutífera (NI)



FIGURA 20A. Poleiro



FIGURA 20B. Poleiro

4.8 INSTRUÇÕES PARA DESBASTE

Para o desbaste visando a venda de madeira, é recomendado uma abordagem em fases que se iniciam com um desbaste pré-comercial em um futuro imediato e criar espaço para um desbaste comercial em 10 a 20 anos.

- Deve-se priorizar árvores que não sejam compatíveis com incêndios de baixa intensidade.
- Selecionar larch, primeiramente, *Pinus ponderosa* em seguida e douglar-fir por terceiro.
- Aglomerados de árvores possuem um apelo natural interessante. Árvores nessa situação podem ficar até 1,5 a 3 metros separadas. Copa de árvores devem, quando possível, ficar separadas até 10 pés.
- Quando encontrar uma aspen, remover coníferas em volta e construir proteção para a planta. Fazer o mesmo com serviceberry ou chokecherry.
- Recomenda-se que aproximadamente 75 por cento do resíduo do desbaste seja empilhado manualmente e queimado. Os outros 25 por cento pode ser utilizado para outras atividades descritas nesse plano.
- Locais queimados podem ser recuperados utilizando resíduos pequenos de árvores e solo misturado com sementes de grama do tipo rye.
- Por fim, recomenda-se que o desbaste seja completado no outono, se possível, e que os resíduos sejam queimados também nessa época.

4.9 PRODUTOS FLORESTAIS

O volume de madeira que poderá ser vendida é limitado e pode ser suficiente para suprir as necessidades de madeira do parque na construção de estruturas como bancos, mesas, quiosques, entre outros. A utilização de madeira da própria floresta para construção dessas estruturas tem um apelo sentimental já que a cidade tem tradição em exploração de madeira.

5 RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

O resultado final deve ser uma floresta que aparente ser muito mais madura do que realmente é, resistente a incêndios, segura, bonita e saudável. Para garantir que cada objetivo seja alcançado, um monitoramento deve ocorrer ao longo de toda a implantação das atividades propostas a fim de identificar possíveis problemas que podem surgir ao longo do processo.

Na trilha, é esperado um ambiente bastante seguro aos visitantes, tanto para adultos, jovens ou crianças. Riscos de queda de árvores ou galhos será minimizado e o parque estará sem qualquer tipo de “lixo”, material estranho, que possa causar danos. Fora da trilha, os riscos também serão minimizados, porém maiores do que na trilha. Não se recomenda sair das áreas próprias para visitação. A linha de tensão que atravessa o parque, sendo tratada com o cuidado proposto, não deve ser uma preocupa o e também não apresentar  riscos.

  esperada uma floresta com boa diversidade estrutural e que apresente espécies florestais da região, mostrando toda beleza das florestas de coníferas do norte dos Estados Unidos, ambiente esse que se torna bastante vistoso nas épocas de neve. As copas estarão cobrindo as trilhas e as esquinas fechadas do parque se apresentarão como um fator de curiosidade e interesse ao público. O visitante terá a sensa o de estar em uma floresta maior do que realmente  . Arbustos devem propiciar um show   parte na época de flora o e frutifica o.

Todas as espécies da floresta ter o seu espaço e poderão contribuir de maneira plena, seja sequestrando carbono, florindo, frutificando, servindo de habitat, protegendo contra incêndios ou melhorando a beleza c nica da floresta. Ao longo do tempo, e com a erradica o de focos de propaga o, besouros *lps* devem deixar de ser um problema a sanidade da floresta ao passo que estresses vão sendo mitigados.

Como serão realizados incêndios programados, a tendência   de que poucos fogos de origem natural apareçam no parque. Caso ocorra um incêndio de baixa intensidade, de origem natural ou não, a floresta deve se comportar bem. Se for um incêndio de menor grandeza, a floresta se manter  em p , e se for um incêndio de baixa intensidade, porém de maior grandeza,   possível que algumas árvores morram e novas árvores específicas sejam recrutadas. De qualquer forma a floresta estará adaptada ao fogo de baixa intensidade e terá boa resiliência.

Animais como ursos, bisões, alces, aves em geral e até lobos são esperados de forma constante nas partes mais interiores do parque e suas redondezas onde a visitação não é tão intensa. Já veados, que costumam compartilhar espaços com humanos, devem aparecer em todas as áreas do parque, sem restrição. Roedores menores devem habitar o parque, mas não se mostrar muito, primeiro pelo seu tamanho diminuto e segundo pelo seu estilo de vida.

O guia sugere instruções para que o desbaste seja feito afetando o menos possível a sanidade da floresta. Como o parque não tem um objetivo específico de venda de madeira, o desbaste deve servir como ferramental ecológica, propiciando um ambiente adequado as necessidades do parque.

6 CONCLUSÃO

Um ambiente seguro aos visitantes e uma floresta esteticamente bonita será de grande importância para o parque, seus visitantes e animais silvestres. Com o passar do tempo, quando a floresta se mostrar saudável e com uma estrutura biológica adequada, um enriquecimento da fauna e flora será observado tanto no inverno quanto no verão.

O desbaste será de fundamental importância uma vez que servirá de base para a construção de estruturas para o parque, mas também será a principal ferramenta para o manejo, que guiará o crescimento da floresta, aumentando as chances do sucesso.

No longo prazo, o risco de incêndio reduzido, a partir de uma floresta compatível com tal situação e fogos programados, manterá a floresta no seu lugar por muitos anos, dessa forma prosperando e ajudando o ambiente terrestre.

7 AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR

O acadêmico Alexandre Braghini desenvolveu seu TCC com muita responsabilidade, competência e dedicação, realizando os trabalhos conforme o cronograma de execução planejado.

O acadêmico Alexandre Braghini demonstra grande capacidade de estudo, organização, domínio sobre o tema bem como sua ótima capacidade de apresentação, estruturação, redação, e discussão dos resultados.

Alexandre Braghini

Prof. Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. A. **Árvores Zoocóricas como Núcleos de Atração de Avifauna e Dispersão de Sementes**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- BOUCHER D. NEIGHBORHOOD NATURALIST. **Oregon-Grape**. Disponível em http://www.neighborhood-naturalist.com/newsletter_archive/n-n_news_v6-4_Winter08b.pdf. 08/11/2015.
- BURT R. **Trace element speciation in selected smelter-contaminated soils in Anaconda and Deer Lodge Valley, Montana, USA**. Advances in Environmental Research, Volume 8, exemplar 1, Pag 51-67. Outubro 2003, Montana, USA.
- COSTA, C. **Aproveitamento e valorização de escomboreiras e outros resíduos**. Revista A Pedra, n.º 55 / 56. 1992, Lisboa.
- DÁRIO R. F. **Influência de corredor florestal entre fragmentos da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico**. Piracicaba, set de 1999.
- DENNIS-PEREZ L. - UTAH STATE UNIVESITY. Forest management Ppanning. Disponível em https://extension.usu.edu/files/publications/publication/NR_FF_003.pdf. 08/11/2015.
- DOUCE G. K. BARK AND WOOD BORING BEETLES OF THE WORLD. **Ips bark beetle**. Disponível em <http://www.barkbeetles.org/ips/ips.html>. 08/11/2015.
- EARTH POLICY INSTITUTE. **Wildfires by region: observation and future prospects**. Disponível em http://www.earth-policy.org/images/uploads/graphs_tables/fire.htm. 08/11/2015.
- ENVIROCN. **Milltown dam removal & restonation**. Disponível em <http://www.envirocon.com/industry-news/2015/milltown-dam-removal-restoration/>. 05/11/2015.
- FISH, WILDLIFE AND PARKS - MONTANA. **Fish wildlife and Parks - montana**. Disponível em <http://fwp.mt.gov/>. 08/11/2015.
- FISHER C. WILLIAM. **Fire ecology of western Montana forest habitat types**. Montana – Estados Unidos, Intermountain Research Station, 1987. 96 p.
- FLETCHER J. E. - JOURNAL OF PARK AND RECREATION ADMINISTRATIONB. **Assessing the impact of actual and perceived safety and security problems on park use and enjoyment**. Disponível em <http://js.sagamorepub.com/jpra/article/view/2074>. 08/11/2015.
- MARTIN A. C. **American wildlife and plants: a guide to wildlife food habits**. ISBN-10: 0486207935. 1979. 512 p.

FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. **Aves como potenciais dispersores de sementes de *Ocotea pulchella* numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro.** Revista Brasileira de Botânica, Rio Claro, v.25, n.1, p.11-17, mar. 2002.

MONTANA DEPARTMENTE OF AGRICULTURE. **Montana state laws and regulations pertaining to the use of pesticides.** Montana, 2010. 23 p.

MONTANA DNRC. Disponível em <http://dnrc.mt.gov/>. 06/012016.

MORGENSTEIN M. **Despite recent deaths, U.S. national parks generally safe.** Disponível em <http://edition.cnn.com/2015/08/11/travel/national-park-deaths-grizzly-bear-attack-safety/>. 08/11/2015.

NATIONAL INTERAGENCY FIRE CENTER. **Fire information.** Disponível em <https://www.nifc.gov/fireInfo/nfn.htm>. 08/11/2015.

NATIONAL PARK SERVICE U.S. **Safety.** Disponível em <http://www.nps.gov/yell/planyourvisit/safety.htm>. 08/11/2015.

NOBLE D. L. **ROCKY MOUNTAIN JUNIPER.** Disponível em http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/Volume_1/juniperus/scopulorum.htm. 06/01/2016.

OLIVER W. W. **PONDEROSA PINE.** Disponível em http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/Volume_1/pinus/ponderosa.htm. 06/01/2016.

PERALA D. A. **QUAKING ASPEN.** Disponível em http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/volume_2/populus/tremuloides.htm. 06/01/2016.

SCHIMIDT W. C. **WESTERN LARCH.** Disponível em http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/Volume_1/larix/occidentalis.htm. 06/01/2016.

SOUZA N. J. **Ecologia do fogo.** Disponível em http://www.floresta.ufpr.br/alias/lpf/public_html/ecologiafogo.html. 08/11/2015.

TETTO A. F. **Comportamento histórico dos incêndios florestais na fazenda Monte Alegre no período de 1965 a 2009.** Tese (doutorado) - UFPR. Curitiba-PR, 2012. 114 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **EPA superfund program: Milltown reservoir sediments, milltown, MT.** Disponível em <http://cumulis.epa.gov/supercpad/cursites/csitinfo.cfm?id=0800445>. 08/11/2015.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **FY 2015 – EPA budget in brief.** Estados unidos; Março 2014. 96 p.

UNIVERSITY OF FLORIDA. **Your land management plan.** Disponível em http://sfrc.ufl.edu/extension/florida_forestry_information/forest_management/plan.html. 08/11/2015.